

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-019251

(43)Date of publication of application : 31.01.1984

(51)Int.Cl.

G11B 7/08

(21)Application number : 57-128398

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 22.07.1982

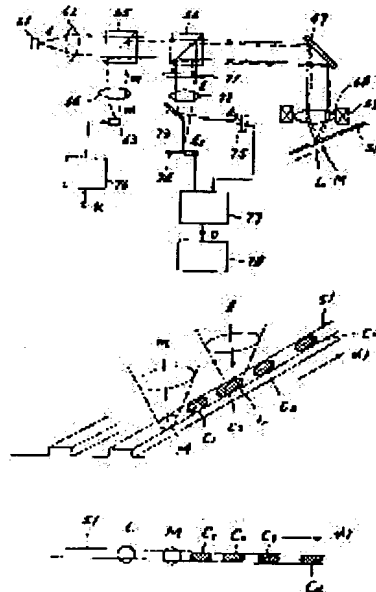
(72)Inventor : YOSHIDA TOMIO
SATO ISAO
OHARA SHUNJI
KOISHI KENJI
KUROKI YUZURU

(54) OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To record and reproduce a high-density signal with high stability, by forming two light spots each different in wavelength approximately on the same guide track to use one of these two light spots to record a signal and the other light spot to perform focusing and tracking to the guide track, and to detect a change of the reflected light of the guide track.

CONSTITUTION: A semiconductor laser source 61 of a waveform λ_1 generates a light beam I. A condenser lens 62 condenses the light of an LD61 being spreaded, and converts it into parallel beams. An actuator 69 moves an objective lens 68 vertically to the disk surface in response to the surface deflection of the disk and performs a focusing servo action. At the same time, the lens 68 is shifted rectangularly to a guide track 51 on the disk to perform a tracking servo action to the track 51 having eccentricity. In addition, the time axis can be compensated by shifting the lens 68 toward the tangent line of the track 51. The light spots M and L are followed up by the tracking servo action along the same groove. The recording light spot M is irradiated to the area that is already irradiated by the spot L with a small time delay in order to record and reproduce signals. The spot L is used to execute each servo action for focusing and tracking to an optical recording disk and reproduction of signals. While the signals are recorded by the spot M.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59-19251

⑫ Int. Cl.³
G 11 B 7/08

識別記号
庁内整理番号
C 7247-5D

⑬ 公開 昭和59年(1984)1月31日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 光学式記録再生装置

⑮ 特 願 昭57-128398
⑯ 出 願 昭57(1982)7月22日
⑰ 発 明 者 吉田富夫
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内
⑱ 発 明 者 佐藤勲
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 大原俊次

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内
⑳ 発 明 者 小石健二
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内
㉑ 発 明 者 黒木謙
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内
㉒ 出 願 人 松下電器産業株式会社
門真市大字門真1006番地
㉓ 代 理 人 弁理士 森本義弘

明 細 書

1 発明の名称

光学式記録再生装置

2 特許請求の範囲

1 光学的に検出可能な案内トラックを有する光記録ディスクと、このディスク上に波長の異なる2ヶまたは2ヶ以上の微小光スポットを同一視野光学手段で同一の案内トラック上に近接して配列する手段と、前記複数スポットの少なくとも1つの光スポットで案内トラックに対するトラックずれを検出する手段と、このトラックずれ検出信号によつて前記複数スポットを同一の案内トラックに沿つてトラックキング制御する手段を有する光学式記録再生装置。

2 同一案内トラック上に近接して配列される複数スポットのうち少なくとも1ヶが信号を記録するように構成した特許請求の範囲第1項記載の光学式記録再生装置。

3 同一案内トラック上にあつて、記録光が近接したあとの記録領域を再生光が走査するよう

に構成した特許請求の範囲第1項記載の光学式記録再生装置。

4 同一案内トラック上にあつて、再生光が走査したあとの領域を記録光が走査し、信号を記録再生するように構成した特許請求の範囲第1項記載の光学式記録再生装置。

5 記録用の光源は信号記録のみ発光させる手段を有する特許請求の範囲第2項記載の光学式記録再生装置。

6 記録光が信号を記録した直後の領域の信号を再生光で再生し、その記録品質、記録内容を確認する手段を有する特許請求の範囲第3項記載の光学式記録再生装置。

7 再生光で案内トラックの信号未記録部分を再生してその品質を検査する手段を有し、異常を検出した場合に記録を中断する手段を有する特許請求の範囲第4項記載の光学式記録再生装置。

8 発明の詳細を説明
産業上の利用分野

本発明は光学的に信号を高密度で記録し再生する装置に関するものであり、特に、2つの光源からの光ビームを同一の絞りレンズを用いてディスク上に照射し、少なくとも1つの光で信号を記録媒体上に記録する装置に関するものである。

従来例の構成とその問題点

レーザ光を直径1 μ m程度の微小ビーム径に絞り、光感応性記録材料を塗付した、回転する光記録ディスクに照射して、信号を高密度に記録し再生する装置は、記録密度が高く、1ビット当りのメモリアドレスが安くできる点、高速でアクセスできる点、光学ヘッドと光記録ディスクが非接触で記録再生を行なえ、光記録ディスクおよび装置の信頼性を高めることが可能であるという点で今後の情報化社会に新しい記録メディアを提供するものとして注目される。

上記の記録再生装置は具体的な応用としてビデオ信号の記録再生、文書信号の記録再生、音響信号の記録再生、デジタルデータの記録再生等の各装置への応用が考えられる。

従来の光ビームの発生する。この光はArレーザで記録された信号の再生およびフォーカシング制御を行なうために用いられる。ビームスプリッタ部で分割された光はビームスプリッタ部、拡散レンズ部、ミラー部を通つて対物レンズ部によつて微小光ビームに絞られ、光記録ディスク上に照射される。この光のディスク上による反射光は、対物レンズ部、ミラー部、レンズ部を通りビームスプリッタ部で入射光の光路から分離され、光検出器部に照射され、この反射光の変化の量が前増幅回路にて増幅され、再生信号となる。

一方ビームスプリッタ部で分離されたHeNeレーザの一方の出力光は、ミラー部、対物レンズ部を通つて光記録ディスク上に照射され、その反射光は分割された光検出器部に入射されフォーカスサーボ回路部を通つて対物レンズ駆動部を駆動し、従来公知のフォーカシングサーボを行なう。図は点線でかこまれた光学ヘッドの部分を光記録ディスクの径方向に精密に送るラジアル送りモードである。この送りに応じて、光記録デ

従来の、上記のような記録再生装置の1つの例として、再生専用のビデオディスク原盤の表面をカットングする装置に用いられたい例を第1図に示す。第1図において40は記録用のArレーザ光源で約490nmの光ビーム41を発生する。41は光検出器で、信号源42の出力信号に応じてArレーザの出力光を強度変調し、光記録ディスクの方へ光ビーム41を供給する。43は光のビーム径を拡大するレンズ、44はビームスプリッタで、光ビーム41を対物レンズ部に向けて反射する。この光ビームは対物レンズ部の開口部の大きさで対物レンズ部に入射し、所定の回転数または速度で回転する光記録ディスク45上に微小(例えば直径0.4 μ m)な径の光ビームを形成する。このディスク45上の光ビームは前記光検出器部で強度変調されるので、光記録ディスク45上に蓄積または塗付されている記録層に従来の公知のビットの形として信号が記録される。46はディスクモータを示し、光記録ディスク45を回転させる。47はディスクモータを駆動させるサーボ回路である。48はHeNeレーザで、約630nmの

ディスク45上にスパイラルまたは同心円状の記録トラックを形成する。49はラジアル送りモードを駆動するサーボ回路である。

第2図に第1図の光記録ディスク45上におけるArレーザによる記録光41と、HeNeレーザによる再生光48との関係を示す。矢印は光記録ディスク45の回転方向を示す。(C₁)(C₂)(C₃)(C₄)は、記録光41によつて第1図の信号源42に対応してディスク45表面に形成された例えば凹凸の記録ビットを示す。再生光48は、記録光41が照射したあとの部位を照射するように、41より数10 μ mはなれかつ記録ビット(C₁)(C₂)(C₃)(C₄)をなぞるように記録される。このようにして、記録光41で記録したビットを再生光48で再生しながら、記録光41による記録が完全に行なわれているかどうかの確認を再生光48で行ないながら信号を順次記録する。

再生光48による信号の再生は、必要に応じて従来公知のトラッキングサーボ手段を用いて、第1図のミラー部で記録光41による記録トラックをトラッキングしながら行なわれる。

第1図に示した従来装置の欠点は、まず、信号の記録光は、記録ディスクに対してトラッキングの基準をもたない(案内トラックを有しない)ので、記録信号によつてディスク上に形成されるトラックピッチは、精密機構(第1図ではラジアル送りモータによる送り)による光字ヘッドのディスクの径方向への送り精度のみによつて決定されることになり、したがつて、外部で発生する振動や、記録再生装置の内部で発生する振動(例えばボイスコイルの振動、ディスクモータの振動等)によつてトラックピッチが不規則に変動を受け、均一なトラックピッチで高密度で信号を記録再生することが困難になることである。高密度記録を行なうには、デツキを防護板の上に乗せる必要があり、実用上大がかりで高価な装置になつてしまふ。

一方、第1図の構成のように再生光が記録光より遅れた時間、記録光による記録部位を照射する方式では、該記録された信号によつてトラッキングを行なうことができるが、しかし、この場合、

記録ピッチが形成される光記録材料のピッチ形成速度が著しく早い必要がある。すなわち第1図で記録光と再生光がディスク上で50 μ mはなれていたらとすると、1800rpmで回転するディスク上の50 μ mの部分で光が横切る時間約直徑30cmのディスクの最外周の部分で 1.67×10^{-4} 秒となる。したがつて例えば記録光の熱エネルギーで形成される記録ピッチは1.67 μ sec以内の時間で再生光でトラッキング可能な状態(この状態は記録材料やピッチ形成方式によつて異なる)になつていなければならない。一般に記録薄膜上に凹凸のピッチを形成する場合に、ピッチの深さや形状に応じて、トラッキング方式やトラッキング感度が著しく異なるものである。また、記録ピッチとして記録薄膜の膜厚変化を用いる方式においては、トラッキングの方法として別の方法を考えなければならない。すなわち第1図に示した方式では、記録薄膜の材料および膜厚等に著しい限定が必要となる。また、再生光が記録光より時間的、空間的に先きに、記録部位を照射して、信号の記録部位の品質の良否をあらかじめ

め検査することは上記トラッキングの条件から全く不可能である。

発明の目的

本発明は上記問題点を解消するためのもので、記録再生装置の内部や外部で発生する振動によつても安定した高密度記録が可能であり、しかも光記録材料のピッチ形成速度に影響されることなく記録光と再生光のスポット間隔を充分に小さくできることを目的とするものである。また、本発明は記録光と再生光の記録媒体上における照射位置を相互に任意に前後できる装置を提供することを目的とするものである。

発明の構成

上記目的を達成するために、本発明は、光学的に検出可能な案内トラックを有する光記録ディスクを用い、このディスク上に波長の異なる2ヶまたは2ヶ以上の微小光スポットを同一の絞り光学手段で同一の案内トラック上に近接して照射し、前記複数スポットの少なくとも1つの光スポットで案内トラックに対するトラックずれを検出し、

この検出信号によつて前記複数スポットを同一の案内トラックに沿つてトラッキングするように構成したものである。

実施例の説明

以下本発明の一実施例を図面に従つて説明する。第3図に案内トラックを有する光記録ディスクの径方向の断面図を示す。ここでは案内トラックの1つの例として溝付き光記録ディスクの例を示す。第3図において、ディスク基材料は透明な材質が用いられ、その上に、幅 w 、深さ d 、トラックピッチ p の溝が、スパイラル状あるいは同心円状に作られる。その上に膜厚 1 の記録薄膜が形成される。あるいはその他の方法で形成され、その上に保護層が設けられる。

溝の幅 w はレーザービームの照射光径のほより小さい値をとる。溝の深さ d は反射光のフォーフィールドパターンにおいて溝による回折効果が溝の中心と光軸中心がずれたときに光軸に対して非対称となる深さに選ばれる。具体的には、照射するレーザー光の波長を入力すると、 $d = \frac{\lambda}{6} \sim \frac{\lambda}{12}$ 程度に設定

される。このような器はレーザービームの照射光線に対して光学的に検出可能な案内トラックとして機能する。すなわち前記反射光のフォーカフィールドパットの非対称性を検出して公知のトラッキングサーボをかけることができる。したがって第3図の照射光線は特定の溝に沿って信号を記録あるいは再生することができる。

第4図に、第3図で説明した光学的案内トラックを有する光記録ディスクを用いる本発明の一例の構成を示す。これは波長 λ_1 の半導体レーザー源(以下LDと記す)で、光ビーム①を発生する。①は集光レンズで、拡がりをもつLD①の光を集光し、平行光に変換する。②は波長の異なる光を合成する光学素子で、波長 λ_2 の光を透過し、後述の波長 λ_1 のLD①の光ビーム①を反射する面を有する。③はビームスプリッタで、光ビーム①をディスクの方へ透過させる。④はミラー、⑤は絞りレンズで、光ビーム①を微小径の光スポットに絞り、前記光記録ディスク上に微小スポット⑥を作る。⑦は対物レンズ⑦を駆動するためのアクチュエーターを

簡略化して示す。このアクチュエーター⑦は、対物レンズ⑦をディスクの面ぶれに応じてディスク面に垂直方向に動かし、フォーカシングサーボを行なう。また、対物レンズ⑦をディスク上の案内トラック⑧近くここでは第3図に示した溝⑧を例として示す)に傾斜方向に動かすことによつて、偏心を有する案内トラックに対してトラッキングサーボを行なう。また必要に応じて、対物レンズ⑦を案内トラックの振動方向に駆動することによつて時間補正を行なうこともできる。

LD①から発生した波長 λ_1 の光ビーム①は集光レンズ②を透つて光学素子③で反射され、前記光ビーム①と同じ方向に合成される。以降光ビーム①はビームスプリッタ③、ミラー④、絞りレンズ⑤を透つて案内トラック⑧上に、微小光スポット⑥を構成する。前記光スポット⑥は光スポット⑥は数 μm ～数10 μm の間隔で同じ案内トラック⑧上に形成されるように、各光源および光学部品が配置される。ディスクからの反射光は、入射光と同様同じ光路を通り、ビームスプリッタ③において入射

光路と分離する方向へ反射される。⑧はフィルタ板で、波長 λ_1 の光ビーム①を透過するが、波長 λ_2 の光ビーム②を遮断する。フィルタ板⑧を透過した光ビーム①は集光レンズ②で集束する光ビームに変換される。⑨はミラーで、上記集束光の約半分をフォーカス調整信号検出用光検出器⑩の方へ供給し、残りの約半分をトラッキング調整信号検出用光検出器⑪の方へ反射する。すなわちミラー⑨はナイフエッジの役目と反射ミラーの役目を果たす。光検出器⑩⑪でそれぞれ検出されるフォーカス調整信号とトラッキング調整信号は公知の技術にもとづいて、アクチュエーター⑦を駆動し、光記録ディスクおよび光記録ディスク上の案内トラックに対してフォーカシング制御およびトラッキング制御を行なう。

また、光検出器⑩⑪の各出力の和をとることにより、再生増幅器⑫で案内トラック上の反射光による信号成分を増幅し⑬に再生することができる。

⑭は再生信号処理回路で、光ビーム①により再生された案内トラック上の記録部の信号(第6図

で説明)、または案内トラック上の未記録部の信号(第7図で説明)を処理する。具体的には、前者の場合、記録直後の信号を再生し、再生信号の品質やエラーの発生を検出し、また後者の場合は、信号を記録した溝の直前の領域を再生し、ドロップアウト等のディスク上の欠陥を事前に検査する。

波長 λ_2 のLD②は信号記録用の光源として用いられ、⑮はレーザー駆動回路で、端子⑯から入力される記録信号によつて、LD②の光出力を強度変調し、溝⑧の記録溝壁上に信号を記録することができる。

第4図の構成は、波長 λ_1 の光源と波長 λ_2 の光源を用いて、微小径の光ビームを同一の絞りレンズで光記録ディスクの同一の案内トラック上に近接して形成し、波長 λ_1 の光ビーム①で、フォーカス制御、トラッキング制御および信号再生を行ない、波長 λ_2 の光ビーム②で信号を記録する。

第5図⑥⑦に、波長 λ_1 の光ビーム①と波長 λ_2 の光ビーム②による微小光ビームをディスク上に近接して絞りレンズ⑦で形成する具体的な方法を示す。第5図⑥で、 f_m は絞りレンズ⑦の光軸に垂直

沿つて入射する光ビーム(記録光)の光軸を示し、点線で示す光ビームはその光路を示す。光ビームの絞りレンズ群で絞られた絞りビームは光軸 rm と絞りレンズ群の焦点面との交点に絞りスポットを生ずる。 rm は光ビームの(再生光)の光軸を示し、記号 rm に対して案内トラフク群の方向に小さい角度 θ 傾いて入射される。これによつて、光軸 rm と絞りレンズ群の焦点面の交点に光スポット(1)を生ずる。今絞りレンズ群の焦点距離を $6mm$ とし、案内トラフク上における光スポット(1)と(2)との距離を $80\mu m$ とすると、 $\theta = \tan^{-1} \frac{80}{5710} = 0.23^\circ$ となり、絞りレンズ群の光軸傾きによる許容収差内で実現できる。この傾き θ は、第4図のLDHから発生する光ビーム(1)の光軸と装光レンズ群の光軸とに相対的に位置変位をもたせることによつて実現できる。

第5図(1)に、(4)図の絞りレンズ群、案内トラフク群、絞りレンズ群への入射ビーム(1)の平面図を示す。矢印 α は、前記案内トラフクに対するトラッキング制御のために、絞りレンズ群を駆動する

方向を示す。図から明らかなように、絞りレンズ群を矢印 α 方向へ駆動することにより発生する両絞りビームに対する収差要因は同等とみて良く、トラッキング制御による絞りスポットの品質に悪影響を生ずることはない。

第6図および第7図に、第4図の構成における記録用光スポット(1)と再生用光スポット(2)のディスク上の案内トラフクにおける相互の位置関係の例を示す。第6図で、矢印はディスクの回転方向、すなわち、案内トラフク群が光スポット(1)の下を通過していく方向を示す。 (C_1) 、 (C_2) 、 (C_3) は記録スポット群で記録媒体上に形成される記録ビットを示す。

光スポット(1)は、同一の案内トラフク上に、径 $7\mu m$ 〜 $10\mu m$ はなれて配設され、かつ記録媒体は記録スポット群で照射されたあと、再生スポット(2)で照射される。ディスクに対するフォーカス制御、トラッキング制御は光スポット(2)で行なわれる。

第6図に示すように、各光スポットを配設する

場合の機能上の特徴は、まず第1に、光ビーム(1)は信号の記録または再生にかかわりなく、常に一定強度の光を照射している。したがつて、信号の記録時および再生時におけるフォーカスサーボ、トラッキングサーボが安定にまことええる。このトラッキングサーボによつて光スポット(1)を同一溝に沿つて追従させる。第2に、光ビーム(1)で常に所望の溝をトラッキングしながら信号の記録再生を行なうので、記録再生領域外の振動や装設内部の振動に対して、記録トラフクのピッチが乱されることがなく安定に高密度の信号を記録再生できる。第3に、光ビーム(1)で記録光スポット(1)で記録されたビットを、少しの時間遅れをもつて安定に再生サエックできるので、信号が正確に記録されたかどうか、また記録パワーが適正かどうかをチェックすることができる。例えば記録品質が適正でない場合、記録条件をかえたり、あるいはディスク上の他の場所に再度該信号を記録することが行なえる。

第7図には、光スポット(2)で光照射した部位に

時間的に少し遅れて記録光スポット(1)を照射し、信号を記録再生するようにした光スポットの配設を示す。光記録ディスクに対するフォーカス、トラッキングの各サーボおよび信号の再生は、光スポット(2)で行なわれ、信号の記録は光スポット(1)で行なわれる。

この配設においても、案内トラフクに沿つて信号を記録再生でき、かつ安定で高密度の信号を記録再生できる。また光スポット(2)で、信号を記録すべき案内トラフクの未記録部分を信号の記録に先きだつてあらかじめ走査し検査することが可能となる。すなわち信号を記録しようとする部分に、大きなドロップアウトがあつたり、あるいは案内トラフクそのものに欠陥があつたりする場合には、早期にこれを検出し、記録を中断することが可能となり、中断が発生する場合には、ディスク上の新しい記録部位にあらかじめ信号を記録することにより、信号の再記録に必要な時間を短縮し、かつ記録再生信号の品質を常に良好なレベルに保持することができる。また、第6図と第7図を合取

した光スポットの記録(案内トラックに沿って再生光スポット、記録スポット、再生スポットの3つの配列)も実現できる。

なお案内トラックとして、矩形溝を有する光記録ディスクについて説明したが、軌形状は矩形以外の溝でも実施可能である。また案内トラックとして、信号記録領域の周側に、周波数の異なるサーボ用の信号領域を形成し、このサーボ信号に沿って信号を記録再生することも可能である。

また、第6図、第7図の光スポットの配置において、記録用の光スポットを発生する光源(第4図の4)は信号の記録時のみに発光させ、その他の時は発光しないように制御することにより、第4図の記録再生系において2つの光源の相互干渉をなくし、より安定な系とすることができると。

また第4図の構成において、波長 λ_1 のLD5と、波長 λ_2 のLD6を個別に示しているが、第8図に示すように、上記2つの光源側面を近接して有する複合光源5を、第4図の4の場所に配列しても同じ効果を得ることができると。

発明の効果

以上示したように、本発明によれば、案内トラックを有する光記録ディスクの同一の案内トラック上に近接して2つの波長の異なる光スポットを形成し、一方の光スポットで信号を記録し、他方の光スポットで案内トラックへのフォーカス、トラッキングおよび案内トラックの反射光変化を検出することにより、第1図に示した従来のものより、安定に高密度の信号を記録再生でき、かつ良品率の信号を記録再生できるシステムを得ることができる。

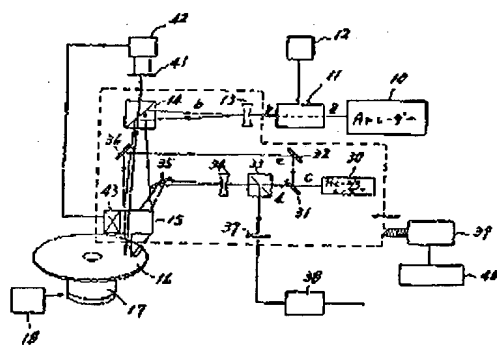
また本発明におけるトラッキング信号は、第3図および第6図に示すように案内トラックより得られるものであり、第2図に示したように記録溝みの凹凸の記録ビットからトラッキング信号を得るものと本質的に異なる。したがって第4図に示す本発明の記録ビットは反射光や散乱率のみ変化する平坦な凹度構造のビットであつても良いし、任意の深さの凹凸を有する位相構造の記録ビットであつても良いという特徴を有する。

4 図面の簡単な説明

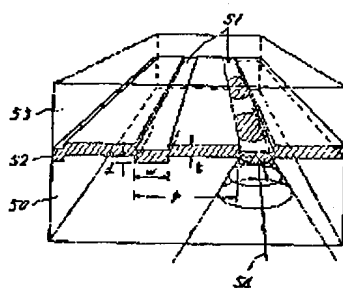
第1図は従来の2波長の光源を用いた光学式記録再生装置の構成図、第2図は第1図の装置における光記録ディスクと記録信号の例を示す図、第3図は案内トラックとして、溝トラックを有する光記録ディスクの例を示す断面拡大図、第4図は案内トラックを有する光記録ディスクを用いる本発明の一実施例を示す構成図、第5図(4)は同一案内トラック上に2つの光ビームを近接して配置する場合の絞りレンズへの光の入射方法を示す図、第6図および第7図は案内トラック上における2つの光スポットの配置方法を示す図、第8図は第4図の構成で用いる別の光源の構成例を示す図である。

01…溝(案内トラック)、02…半導体レーザー源、03…光学素子、04…ビームスプリッタ、05…絞りレンズ、06…アクチユエ이터、07…フィルタ板、08…フォーカス誤差信号検出用光検出器、09…トラッキング誤差信号検出用光検出器、10…記録光スポット、11…再生光スポット

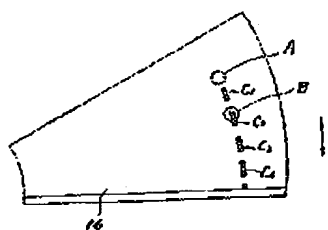
第 1 圖



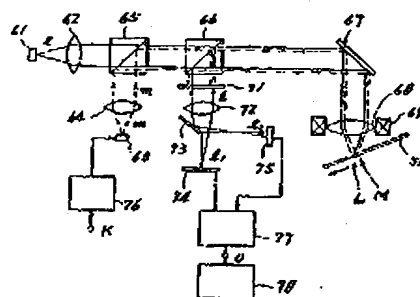
第 2 圖



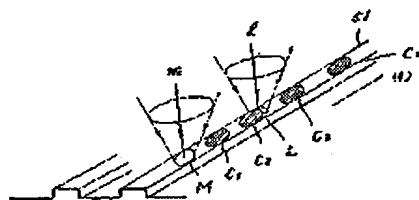
第 2 圖



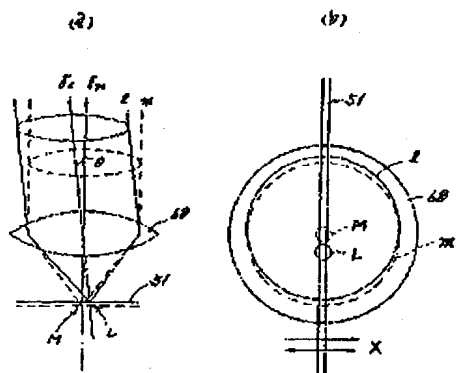
第 4 圖



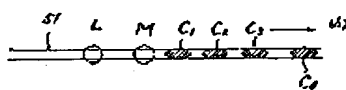
第 6 圖



第 5 圖



第 7 圖



第 8 圖

